

Limbah Karet Skim Untuk Produk Karet Pegangan Setang (*Grip Handle*) Sepeda Motor

Bambang Sugiyono^{1a)} dan Rahmaniar¹⁾

¹Balai Riset dan Standardisasi Industri Palembang

^{a)}Corresponding/ Main Contributor : sugiyonobambang88@gmail.com; rahmaniar_ee@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari *blowing agent* dengan memanfaatkan limbah karet skim dan pasir kuarsa pada pembuatan produk karet pegangan stang (*grip handle*) sepeda motor. Tahapan penelitian ini antara lain : pembuatan pasir kuarsa 400 mesh, pembuatan vulkanisat karet dengan memvariasikan konsentrasi *blowing* yaitu formula 1 = 2 phr, formula 2 = 4 phr dan formula 3 = 6 phr. Berdasarkan pengujian karakteristik vulkanisat diperoleh hasil uji vulkanisat karet dengan perlakuan terbaik didapat pada formula 1 (Variasi konsentrasi *blowing agent* 2 phr, dengan nilai hasil uji yaitu uji visual tidak ada cacat, kekerasan 65 shore A, tegangan putus 89 kg/cm², perpanjangan putus 590%. Dengan demikian, penggunaan limbah karet skim dapat digunakan sebagai substitusi karet alam, sedangkan pasir kuarsa sebagai pengganti karbon black dalam pembuatan produk karet pegangan stang (*grip handle*) sesuai dengan SNI 06-7031-2004.

Kata kunci : kompon karet, limbah karet skim, pasir kuarsa

This study aims to determine the effect of blowing agents by utilizing skim rubber and quartz sand on the manufacture of motorcycle grip rubber products. The stages of this research include : making 400 mesh quartz sand, making rubber vulcanisate by varying the blowing concentration which is formula 1 = 2 phr, formula 2 = 4 phr and formula 3 = 6 phr. Based on the testing of the characteristics of the vulcanisate, the results of the rubber vulcanisate test with the best treatment are obtained in formula 1 (Variation of blowing agent concentration 2 phr, with the value of the test results that there is no visual defect test, hardness of 65 shore A, breaking stress 89 kg / cm², breaking extension 590 %. Thus, the use of skim rubber can be used as a substitute for natural rubber, while quartz sand as a substitute for carbon black in the manufacture of rubber handle products is in accordance with SNI 06-7031-2004.

Keywords: rubber compound, quartz sand

PENDAHULUAN

Produksi Karet Indonesia Tahun 2015 dengan biji kering sebesar 34.340 ton, dimana merupakan produksi dari Perkebunan Rakyat (PR), Perkebunan Besar Negara (PBN) dan Perkebunan Besar Swasta (PBS). Produksi Karet di Indonesia sebagian besar berasal dari Aceh dengan kontribusi produksi (rata-rata lima tahun terakhir) sebesar 25,46% sedangkan provinsi lainnya hanya berkontribusi kurang dari 20% (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2016). Produksi Karet Indonesia pada tahun 2017 sebesar 3.629.000 ton dengan komposisi dari perkebunan rakyat sebesar 2.999.000 ton, perkebunan negara sebanyak 249.000 ton, perkebunan swasta 381.000 ton. Produksi di Sumatera Selatan pada tahun 2017 sebesar 1.053.272 ton dengan rata-rata produksi 1,32 ton/ha (GABKINDO SUMSEL, 2018).

Berdasarkan hasil proyeksi produksi dan konsumsi karet di Indonesia, selama periode tahun 2016-2020 k[=];0'aret Indonesia diperkirakan tetap berada pada posisi surplus. Pada tahun 2016 surplus karet diperkirakan sebesar 2,62 juta ton, dan pada tahun 2017 diperkirakan akan meningkat menjadi sebesar 2,66 juta ton, akhirnya pada tahun 2018 diperkirakan surplus akan meningkat lagi menjadi sebesar 2,70 juta ton, pada tahun 2019 dan 2020 surplus akan kembali meningkat masing-masing sebesar 2,74 juta ton dan 2,78 juta ton (Pusat Data dan Sistem

Informasi Pertanian, 2016). Berdasarkan data tersebut, proses produksi karet terutama pengolahan latek banyak menghasilkan limbah karet skim. Sehingga potensi pemanfaatan karet skim sangat tinggi untuk menjadi barang karet yang tidak membutuhkan karakteristik yang tinggi.

Filler aktif disebut juga filler penguat (*reinforcing*) yang akan mempengaruhi kekerasan, ketahanan sobek, ketahanan kikis dan tegangan putus. Bahan pengisi penguat ukuran partikelnya 10 nm sampai 100 nm secara signifikan akan memperbaiki sifat karet (Frohlich, 2005). Contoh filler aktif seperti aluminium silika, silika, magnesium silika dan karbon hitam (*Carbon black*). Sedangkan filler tidak aktif hanya akan menambah kekerasan dan kekakuan. Filler tidak aktif seperti tanah liat, kalsium karbonat, magnesium karbonat, barium sulfat, barit dan kaolin (Alfa, 2005).

Pasir kuarsa memegang peranan cukup penting bagi industry, baik sebagai bahan baku utama maupun penolong. Sebagai bahan baku utama, pasir kuarsa dipakai oleh industry semen, kaca lembaran, botol dan pecah belah, email (enamel). Sedangkan sebagai bahan baku penolong dipakai dalam pengecoran logam, dan industry lainnya (Prayogo dan Bayu, 2009). Industri hilir pemakai pasir kuarsa tumbuh dan berkembang, sementara itu hasil survey Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral, produksi pasir kuarsa meningkat 28,30% per tahun. Peningkatan produksi didukung oleh sumberdaya pasir kuarsa yang sangat melimpah (Prayogo dan Bayu, 2009).

Blowing agent kimia telah ditemukan dan diaplikasikan pada barang karet untuk berbagai kebutuhan otomotif, industri dan keperluan rumah tangga. Baik *blowing agent* organik dan non organik telah diproduksi sampai saat ini. Ammonium carbonate dan sodium bicarbonate merupakan salah satu contoh *blowing agent* non organik. Prinsip kerja *blowing agent* ini dengan melepaskan karbondioksida sehingga sering digunakan dalam pembuatan busa spons terbuka. Penguraian *blowing agent* organik terjadi pada campuran gas yang mempunyai kandungan terbesar nitrogen. *Blowing agent* organik biasanya digunakan pada barang dengan sel tertutup. Beberapa jenis *blowing agent* organik ini melepaskan karbondioksida, karbonmonoksida, ammonium dan air (Donald, 1993).

Persyaratan mutu karet pegangan stang (grip handle) sesuai dengan SNI 06-7031-2004 antara lain mencakup beberapa parameter antara lain uji visual tidak boleh ada cacat, kekearan $70 + 5$ Shore A, Tegangan Putus minimal 70 Kg/cm^2 dan perpanjangan putus minimal 200%.

Karet pegangan stang sering mengalami keretakan yang disebabkan oleh paparan panas matahari dan terkadang tersiram hujan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik vulkanisat karet yang dibuat dari limbah karet skim, pasir kuarsa, dan beberapa variasi *blowing agent*.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Limbah skim, TiO_2 , pigmen, pasir kuarsa 400 mesh, 6 ppd, zink oksida, asam stearat, CBS, MBTS, sulfur dan *blowing agent*.

Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *open mill* L 140 cm D18 cm kapasitas 1 kg, neraca analitis, timbangan metler p120 kapasitas 1200 g, *glassware*, timbangan duduk merek *Berkel* kapasitas 15 kg, *cutting scraf* besar, alat *press*, cetakan *sheet*, gunting dan alat uji laboratorium.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini memvariasikan konsentrasi blowing yaitu formula 1 = 2 phr, formula 2 = 4 phr dan formula 3 = 6 phr. Formula Karet Penggangan Setang (*grip handle*) Sepeda Motor yang digunakan dalam penelitian ini terdapat pada Tabel 1.

Tahapan Penelitian

a. Pembuatan pasir kuarsa 400 mesh.

b. Pembuatan kompon karet (Thomas, 2005)

1. Persiapan bahan

Bahan kimia dari masing-masing formula kompon ditimbang sesuai dengan yang telah ditentukan. Jumlah dari setiap bahan didalam formula kompon dinyatakan dalam PHR (berat per seratus karet) dengan memperhatikan faktor konversinya.

2. *Mixing* (pencampuran)

Proses pencampuran dilakukan dalam gilingan terbuka (*open mill*), yang telah dibersihkan. Selanjutnya dilakukan proses :

- a. Mastikasi polimer selama ± 15 menit.
- b. Pencampuran polimer dengan bahan kimia sebagai berikut :
 - Ditambahkan bahan penggiat/*activator* (ZnO dan asam stearat) dan antioksidan.
 - Potong setiap sisi satu sampai tiga kali selama ± 10 menit.
 - Ditambahkan *accelerator* (CBS), dipotong setiap sisi satu sampai tiga kali selama ± 10 menit.
- c. Kompon dikeluarkan dari *open mill* dan ditentukan ukuran ketebalan lembaran kompon dengan menyetel jarak *roll* pada cetakan sheet, lalu dikeluarkan dan diletakkan diatas plastik transparan. Selanjutnya dilakukan *master bed* terhadap kompon ± 24 jam.
- d. Ditambahkan vulkanisator (*sulfur*) lalu dipotong setiap sisi satu sampai tiga kali selama ± 10 menit.
- e. Dilakukan prosedur ini untuk kompon 1 sampai dengan kompon 3.

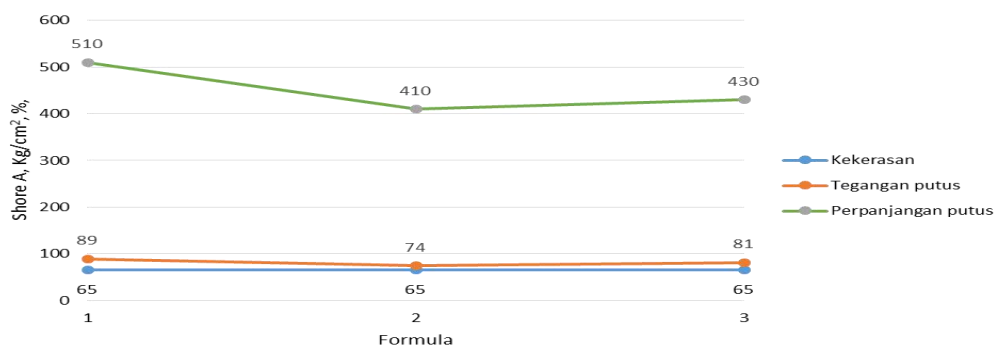
Kompon karet yang dihasilkan diuji mutunya sehingga dapat diketahui kelemahan maupun kelebihan. Parameter yang diuji yaitu uji visual, kekerasan (*hardness*), tegangan putus (*tensile strength*) dan perpanjangan putus.

Tabel 1. Formula Karet Penggangan Setang (*grip handle*) Sepeda Motor

No	Bahan	Formula (phr)		
		1	2	3
1.	Limbah skim	100	100	100
2.	TiO ₂	2,5	2,5	2,5
3.	Pigmen	2,5	2,5	2,5
4.	Pasir kuarsa 400 mesh	70	70	70
5.	6PPD	1	1	1
6.	ZnO	5	5	5
7.	Asam stearat	1	1	1
8.	CBS	1,5	1,5	1,5
9.	MBTS	1,5	1,5	1,5
10.	Sulfur	2,5	2,5	2,5
11	<i>Blowing agent</i>	2	4	6

HASIL DAN PEMBAHASAN**Uji visual**

Hasil uji visual menunjukan tidak ada cacat pada vulkanisat karet yang dihasilkan.



Gambar 1. Hasil Pengujian Kekerasan, Tegangan Putus dan Perpanjangan putus

Nilai kekerasan (hardness/Shore A) dari kompon karet diperoleh dari hasil uji kekerasan (Shore A). Nilai kekerasan karet yang semakin besar akan menyebabkan kompon karet semakin keras atau semakin tidak elastis (Daud, 2014). Pada umumnya penambahan *blowing agent* akan menurunkan nilai kekerasan vulkanisat karet yang dihasilkan, hal ini karena dengan penambahan *blowing agent* maka kepadatan relative lebih jelas pada vulkanisat karet. Dengan bertambahnya bahan pengisi yang digunakan mengakibatkan permeabilitas gas menurun hal ini membuat kemungkinan gas hilang dengan difusi menjadi kecil. Dan pada akhirnya gas lebih banyak tertinggal pada matrix karet yang menyebabkan kepadatan relatif menurun. Dengan menurunnya kepadatan relatif, maka kekerasan juga menurun (Mahapatra and Tripathy, 2004).

Dari Gambar 1 terlihat bahwa adanya *blowing agent* tidak banyak mempengaruhi besarnya kekerasan vulkanisat karet. Hal ini terjadi karena peningkatan volume *blowing agent* yang ditambahkan untuk setiap formula tidak terlalu besar dibandingkan dengan volume pasir kuarsa yang digunakan. Sehingga kekerasan yang dihasilkan sama antara ketiga formula tersebut. Sommer (2009) menyatakan bahwa terdapat batasan yang memperbolehkan penambahan bahan pengisi, karena penambahan bahan pengisi mempengaruhi karakteristik pemrosesan dan juga sifat senyawa yang saling terkait.

Nilai *Tensile strength* sangat dipengaruhi oleh rasio campuran bahan yang optimum pada saat proses vulkanisasi, dan proses pencetakan yang terkendali (Nasruddin dan Bondan, 2018). Penambahan pasir kuarsa dalam pembuatan barang jadi karet cenderung menaikkan nilai tegangan putus, hal ini dikarenakan pasir kuarsa merupakan bahan pengisi penguat. Tegangan putus sangat erat kaitannya dengan nilai densitas sambung silang dan densitas *cross linking* dalam matriks polimer (Ismail dan Rashid, 2005). Hal ini diperkuat oleh pernyataan jumlah bahan pengisi dan bahan pelunak yang digunakan dalam kompon karet sangat mempengaruhi nilai tegangan putus (Rahmaniar dan Nuyah, 2016). Pada penelitian ini tidak dilakukan variasi jumlah pasir kuarsa, variasi dilakukan pada jumlah *blowing agent* yang dilakukan. *Blowing agent* mempengaruhi tegangan putus yang dihasilkan vulkanisat karet. Kompon karet akan mengalami pengerasan bila tidak diimbangi dengan bahan pelunak yang cukup. Dengan bertambahnya volume *blowing agent* yang digunakan dapat menurunkan nilai kurva dari tegangan putus dan perpanjangan putus. Tren penurunan nilai tegangan dan perpanjangan putus bisa dijelaskan oleh meningkatnya jumlah sel dan kepadatan vulkanisat karet menurun dengan meningkatnya pemuatan. Selain itu, penurunan nilai tegangan putus dapat disebabkan oleh aglomerat yang muncul karena distribusi bahan pengisi yang tidak homogen dalam matriks karet, sehingga menurunkan gaya tarik interfasial dan melemahkan tegangan putus (Fang *et al.*, 2014).

Menurut Dahham *et al.*, (2015) peningkatan modulus dapat terjadi karena adanya peningkatan ikatan adhesi antara matriks karet dengan partikel filler. Penambahan *blowing agent* mempengaruhi perpanjangan putus yang dihasilkan vulkanisat karet. Semakin besar *blowing agent* yang ditambahkan, maka semakin turun nilai perpanjangan putus yang dihasilkan. Hal ini karena dengan penambahan *blowing agent* menyebabkan bertambah banyaknya rongga udara yang terbentuk atau udara yang terperangkap di dalam komposit karet berpengaruh langsung terhadap nilai *specific gravity*. Dimana nilai *specific gravity* yang rendah dimungkinkan banyaknya gas CO₂ yang terperangkap. Selain itu nilai *specific gravity* berhubungan dengan jumlah ikatan silang yang terjadi oleh interaksi antar bahan pembentuk (Syabani *et al.*, 2017). Disini tidak terjadi rubberization effect dan efek gaya Van Der Waals karena minimnya carbon, sehingga ikatan antara matriks polimer karet alam dan bahan pengisi tidak maksimal terbentuk (Lazzeri dan Cohen, 2004) dan (Nan, Shen, and Ma, 2010). Hal ini diperkuat pernyataan Ariff *et al.*, (2008) bahwa sodium bikarbonat dapat menghasilkan karbon dioksida yang membentuk busa karet. Gas CO₂ yang terjebak (terperangkap) di dalam komposit karet sintetis dan karet alam akan membentuk rongga-rongga

diantara molekul-molekul karet sintetis dan karet alam. Menurut Suriyachai *et al*, (2010) NaHCO_3 sebagai agen pengembang pada saat dipanaskan terurai menjadi gas CO_2 dengan ukuran sel yang terbentuk lebih kecil. Hal tersebut dapat mempengaruhi kerapatan ikatan silang, sehingga terjadi penurunan nilai perpanjangan putus yang dihasilkan (Sae-oei et al, 2009).

Namun pada penelitian ini menggunakan bahan pengisi pasir kuarsa yang bersifat tidak mudah larut, dimana hasil pengujian perpanjangan putus untuk seluruh kompon *grip handle* melebihi persyaratan minimal dalam SNI 06-7031-2004 untuk *grip handle*. Syarat mutu untuk parameter perpanjangan putus *grip handle* adalah min 200% (BSN, 2004).

KESIMPULAN

Secara umum hasil uji kompon Karet Penggangan Setang (*grip handle*) Sepeda Motor memenuhi persyaratan SNI SNI 06-7031-2004 untuk parameter kekerasan, tegangan putus dan perpanjangan putus. Perlakuan terbaik didapat pada formula 1 (Variasi konsentrasi *blowing agent* 2 phr, dengan nilai hasil uji yaitu uji visual tidak ada cacat, kekerasan 65 shore A, tegangan putus 89 kg/cm², perpanjangan putus 510% dan uji visual tidak cacat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Baristand Industri Palembang atas fasilitas pelaksanaan penelitian, kepada tim pelaksana penelitian, para *reviewer* dan editor jurnal atas masukan yang telah diberikan untuk penyempurnaan tulisan ini.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian untuk bahan pengisi untuk pembuatan barang jadi karet dari sumber yang dapat di perbaharui lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Alfa, A.A (2005). Bahan kimia untuk kompon karet. Kursus Teknologi Barang Jadi Karet padat. Balai Penelitian Teknologi Karet Bogor.
2. Ariff. Z.M., Rahim. N.A.A., and Low. L.C, (2008). Effect Of Compound Formulation On The Production And Properties of Epoxidised Natural Rubber (ENR-25) FOAMS. Proceedings of the Polymer Processing Society 24th Annual Meeting - PPS-24 ~ June 15-19, 2008 Salerno (Italy)
3. Dahham.
4. Daud, D. (2014). Pemanfaatan Kaolin Babel sebagai bahan tambahan pada pembuatan kompon karet belt conveyor. Laporan Riset Balai Riset dan Standardisasi Indusri Palembang Tahun 2014.
5. Donald G. Rowland. Practical Chemical *Blowing agent* For Expanding Rubber. Rubber Chemistry and Technology Vol. 66. 465- 473.
6. Fang, Q., Song, B., Te, T., Sin, L.T., Hui, D. dan Bee, S. 2014. Investigation of Dinnamic Characteristics of Nano-size Calcium Carbonate Added in Natural Rubber Vulcanizate. *J.Composites* : Part B, 60 : 561-567.
7. Frohlich, J., W. Niedermeier, and H.-D. Luginsland, The effect of filler-filler and filler-elastomer interaction on rubber reinforcement. *J.Composites* Part A: Applied Science and Manufacturing, 2005. 36(4): p. 449-460.
8. Ismail, H.,A. Rusli, and A. Rashid. Maleated Natural rubber as a coupling agent for paper sludge filled natural rubber composites. *Polymer Testing*, 2005. 24 (7): p. 856-862.
9. Lazzeri, A., Y. Thio, and R. Cohen. 2014. Volume strain measurement on CaCO_3 /polypropylene particulate composites: the effect of particle size. *Journal of applied polymer science*. 91(2): p.925-935
10. Nan, C-W., Y. Shen, and J. Ma, Chemically properties of composites near percolation. Annual Review of Materials Research, 2010.40:p. 131-151.

11. Nasruddin dan Bondan, A.T. 2018. Efek Penambahan EPDM pada Karet Alam terhadap Sifat Mekanik Karet Busa. Jurnal dinamika Penelitian Industri Vol. 29 (2) : 155-162
12. Prayogo T. dan Budiman B. 2009. Survei Potensi Pasir Kuarsa di Daerah Ketapang Propinsi Kalimantan Barat. Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia Vol. 11 Hal 126-132.
13. Rahmaniar dan Nuyah. 2016. pemanfaatan Pasir Kuarsa sebagai Bahan Pengisidalam Pembuatan Karpet Karet. Jurnal Dinamika Penelitian Industri Vol. 27 (2) :
14. Sae-oui, P., Sirinsinha, C. Dan Thaptong, P. 2009. Utilization of limestone dust waste as filler in natural rubber. Journal of Material Cycles and Waste Management, 11 (2) : 166-171.
15. Supriatna S. Dan M. Arifin. 1997. Bahan Galian Industri. Publikasi Pusat Penelitian dan Penembangan Teknologi Mineral (PPPTM) ISBN :979-8641-04-3.
16. Suriyachai. P., Thavarungkul, N., and Sae-oui, P. 2010. Effects of Sodium Bicarbonate Content and Vulcanization Method on Properties of NBR/PVC Thermal Insulator Foam. International Journal of Materials and Metallurgical Engineering, 4(12): 737-741.
17. Syabani MW, Perdana I., Rochmadi. 2017. Thermal Degradation of Modified PhenolFormaldehyde Resin with Sodium Silicate, Proceeding International Conference on Chemistry and Engineering in Agroindustry (ICoCheA 2017), Padang, pp. 37-40.
18. Mahapatra, S.P. and D.K. Tripathy. 2004. Morphology and Physico-Mechanical Properties of Closed Cell Microcellular EPDM Rubber Vulcanizates:Effect of Conductive Carbon Black and *Blowing agent*. Cellular Polymers, Vol. 23, No. 3.